DIE KOKZIDIEN VON VÖGELN IM ZOO

Gerd Allmacher

1968

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Professor Dr. H. Liebmann

DIE KOKZIDIEN VON VÖGELN IM ZOO

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von

Gerd Allmacher

Tierarzt

aus

Emmerich

München 1968

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Professor Dr. J. Kalich
Referent: Professor Dr. H. Liebmann
Korreferent: Prof. Dr. J. Gylstorff

Tag der Promotion: 29. 2. 1968

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Meiner lieben Mutter

in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0056

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung	7
II.	Die Haltung der untersuchten Vögel	8
III.	Die Kokzidien der Vögel (anhand der Literatur)	9
	1. Lebenszyklus, Pathogenität und Stellung der Kokzidien	1o
	2. Die Kokzidien der Hausvögel	12
	3. Die Kokzidien der Hausvögel anderer Erdteile, der Wild- und der Zoovögel	15
IV.	Eigene Untersuchungen	21
	1. Material und Methodik	21
	2. Ergebnisse der Kotuntersuchungen	24
	3. Übersicht über die untersuchten Vogelarten	32
V.	Besprechung der Ergebnisse	36
VI.	Zusammenfassung	39
	Summary	4o
VII.	Literaturverzeichnis	41
	Lebenslauf	46

Seite

I. EINLEITUNG

Die Schäden, welche durch einen Befall mit Kokzidien verursacht werden, sind nicht nur für unser Hausgeflügel von erheblicher Bedeutung, sondern spielen auch bei den in freier Wildbahn lebenden und noch mehr bei den in zoologischen Gärten gehaltenen Vögeln eine große Rolle.

Die modernen Intensivhaltungsformen des Nutzgeflügels begünstigen das seuchenhafte Auftreten der Kokzidiose. Auch in zoologischen Gärten werden durch das enge Zusammenleben der Tiere Parasiteninvasionen gefördert, und nicht selten sind Parasitosen die Todesursache. Für sich allein stellen jedoch die Kokzidien keinen häufigen Seuchenerreger bei Zoovögeln dar. Vielmehr sind sie auf Grund eines latenten Befalls, oft vergesellschaftet mit anderen Parasiten, die Ursache für eine derartige Schwächung ihres Wirtes, daß eine sekundäre, im allgemeinen ungefährliche Erkrankung schwerere Folgen hat und nicht selten zum Exitus führt.

Da bei koprologischen Untersuchungen von Vögeln des Münchner Tierparks Hellabrunn viele Vogelarten als Oozystenausscheider ermittelt wurden, hat mich Herr Professor Dr. Hans Liebmann mit der Aufgabe betraut, anhand von Kotproben eine Bestimmung der auftretenden Kokzidien durchzuführen. Weiterhin sollte darauf geachtet werden, ob sich aus den gefundenen Ergebnissen Rückschlüsse auf Übertragbarkeit und Wirtsspezifität der Kokzidien ziehen lassen und inwieweit die Art der Haltung die Verbreitung dieser Schmarotzer beeinflußt.

II. DIE HALTUNG DER UNTERSUCHTEN VÖGEL

Nach dem Geschäftsbericht des Münchener Tierparks Hellabrunn für das Jahr 1966 setzte sich in diesem Zeitraum der Tierbestand aus 5791 Fischen, 1757 Vögeln, 1721 Säugetieren, und 728 Kriechtieren zusammen. Hieraus ist ersichtlich, daß die Vögel, die in 255 Arten vertreten waren, für den Tierpark sowohl einen bedeutenden Wert darstellen als auch einen beachtlichen Teil der Tierwelt von Hellabrunn ausmachen.

Die unseren klimatischen Bedingungen gut angepaßten Vögel bildeten die umfassendste und am leichtesten zu haltende Gruppe. Die Scharen der Wasservögel lebten das ganze Jahr hindurch auf Grünflächen und Teichen mit kleinen Inseln. Pinguine, Flachbrustvögel, Möwen, Hühner- und Krähenvögel befanden sich ebenfalls im Freien, jedoch in täglich gesäuberten Gehegen. Diese boten bei rauher Witterung durch teilweise Überdachungen und natürliches Buschwerk einen gewissen Unterschlupf, ihre Bodenfläche bestand aus fester Erde, zuweilen von Graswuchs unterbrochen.

Der Empfindlichkeit der Storch-, Kranich- und Papageienvögel wurde Rechnung getragen, indem diese nur im Sommer in Freiluftgehegen gehalten wurden. Während des Winters und in den Frühjahrs- und Herbstmonaten lebten sie nur des Nachts in großen Käfigen oder Räumen, die mit leicht zu reinigenden Betonböden ausgestattet waren.

Einige Taubenarten, Raubvögel, Eulen und Singvögel hielten sich ständig in geräumigen Volieren auf, welche in beheizten Häusern standen und Naturböden aufwiesen.

Einige Vögel - Ringeltauben, Zwergohreulen, Wiedehopf, Zwergwachteln und mehrere Singvögel - wurden zeitweise wegen ihres Alters, ihrer Unverträglichkeit mit anderen Vögeln und um ihre besondere Pflege zu ermöglichen in kleineren Käfigen gehalten, deren Böden mit einer oft gewechselten Sandschicht bedeckt waren.

III. DIE KOKZIDIEN DER VÖGEL
(anhand der Literatur)

Die Zahl der wissenschaftlichen Arbeiten, welche über den Parasitenbefall von Zoovögeln und insbesondere über die bei diesen Tieren auftretenden Kokzidien veröffentlicht wurde, ist auffallend gering.

Die wirtschaftliche Bedeutung unseres domestizierten Geflügels brachte es mit sich, daß dessen Kokzidien und die dadurch bedingten Erkrankungen aufs eingehendste untersucht wurden. Jedoch werden auch die Wildformen der Hausvögel und Vertreter der Vogelwelt der gemäßigten und nördlichen Zonen Europas und Nordamerikas von vielen Untersuchern als Kokzidienträger beschrieben. Ein großer Teil des Vogelbestandes unserer zoologischen Gärten wird von diesen Vögeln gebildet.

Angaben über Kokzidieninvasionen der übrigen, aus anderen Klimazonen stammenden Zoovögel, finden sich nur vereinzelt. Bei diesen letzteren besteht die Möglichkeit, daß sie den Wirt für Kokzidien darstellen, welche sie aus ihrem Herkunftsland eingeschleppt haben und welche auf Artgenossen dieser Wirte übergehen können.
Sind nämlich ein gewisser Teil des Jahres warm und feucht genug sowie Wirtstiere vorhanden, ist der Ausbreitung einer Kokzidienart keine Grenze gesetzt (DAVIES, JOYNER und KENDALL 1963).

Auf Grund von Sektionsbefunden stellte DOBBERSTEIN (1936) fest, daß die parasitären Erkrankungen von Zootieren in Deutschland hauptsächlich durch Parasiten hervorgerufen werden, die in Mitteleuropa vorkommen. Schmarotzer anderer Länder seien eine Ausnahme. Die Todesfälle würden im wesentlichen durch dieselben Parasiten verursacht, die auch beim Hausgeflügel größere Schäden bedingen.

Auch RAETHEL (1958) ist dieser Meinung. Nach seinen Untersuchungen haben sich die prophylaktischen Maßnahmen gegen Helminthen und Kokzidienoozysten zu richten.

1. Lebenszyklus, Pathogenität und Stellung der Kokzidien

Die Kokzidien sind parasitische Protozoen, der Klasse der Sporozoa zugehörig, die sich durch den Wechsel von ein- oder mehrmaliger vegetativer Vermehrung und einmaligen geschlechtlichen Vorgängen auszeichnen. Durch Aufnahme von reifen Oozysten, den gegen Umweltseinflüsse besonders widerstandsfähigen Dauerformen der Kokzidien, erfolgt die Invasion. Im allgemeinen schmarotzen bestimmte Entwicklungsstufen von ihnen in der Darmmukosa, wodurch verschiedengradige, oft tödliche Enteritiden erzeugt werden können.

Nach SCHOLTYSECK (1956) gilt dies vor allem für junge Tiere, die der akuten Form der Kokzidiose zum Opfer fallen, während ältere die klinisch nicht in Erscheinung tretende latente Form zeigen.

Auch FRANKEN (1939) und GRZIMEK (1957) stellten bei ihren Untersuchungen fest, daß Vögel durch Auseinandersetzung mit diesen Parasiten zumindest eine teilweise Resistenz ausbilden, erwachsende Tiere also kaum sichtlich erkranken, sondern eher zum Dauerausscheider von Oozysten werden.

Neben dem Alter des Wirtes sind für die Pathogenität eines Kokzids Art und Rasse des Wirtstieres, Haltung, Fütterung und Anzahl der aufgenommenen Oozysten wichtige Faktoren. So berichtet SCHOLTYSECK (1956) von preisgekrönten, leistungsfähigen Brieftauben, obwohl sie Oozystenausscheider waren. Außerdem beobachtete er eine erhöhte Disposition für akute Kokzidiose bei räumlich beschränkten Haltungsbedingungen.

Sehr unterschiedlich ist die krankmachende Wirkung der einzelnen Kokzidienarten. Dies ist bedingt durch die Tiefe des Eindringens der Sporozoiten in Mukosa, Submukosa und die Lieberkühnschen Drüsen, sowie durch die Anzahl der Schizontengenerationen und die dabei entstehenden Merozoitenmengen.

Außer der Lokalisation im Darmtrakt können bei Wasservögeln Kokzidien in der Niere gefunden werden: ROEMMELE und WESTPHAL(1949) wiesen Lungenkokzidiose als Todesursache von Junggänschen nach.

Die Klassifizierung der Kokzidien wird von den einzelnen Untersuchern unterschiedlich gehandhabt. HOARE (1933) faßt alle vorkommenden Kokzidien in der Familie Eimeriidae mit drei Unterfamilien zusammen, wobei die einzelnen Genera je nach Anzahl der enthaltenen Sporozysten und den darin sich befindenden Sporozoiten differenziert werden:

Familie E i m e r i i d a e

1. Unterfamilie Cryptosporidiinae
   a) Genus Cryptosporidium
      (Oozyste enthält 4 freie Sporozoiten)
   b) Genus Tyzzeria
      (Oozyste enthält 8 freie Sporozoiten)

2. Unterfamilie Cyclosporinae
   a) Genus Isospora
      (Oozyste enthält 2 Sporozysten, darin je 4 Sporozoiten)

3. Unterfamilie Eimeriinae
   a) Genus Eimeria
      (Oozyste enthält 4 Sporozysten, darin je 2 Sporozoiten)
   b) Genus Globidium
      (Oozyste enthält 4 Sporozysten, darin je 2 Sporozoiten)
   c) Genus Wenyonella
      (Oozyste enthält 4 Sporozysten, darin je 4 Sporozoiten)

Was die Häufigkeit des Vorkommens dieser Sporozoen bei Vögeln betrifft, so sind die zwei wichtigsten Genera das Genus Isospora und das Genus Eimeria.

Laut BOUGHTON und VOLK (1938) sind hierbei die Eimeria-infektionen im allgemeinen bei den niederen Vogelordnungen anzutreffen, den Tauben, Hühner- und Wasservögeln, Isospora-Arten dagegen mehr bei höheren Vogelordnungen, den Raub- und Singvögeln.

SCHOLTYSECK (1956) ist der Meinung, daß das Genus Isospora seinen Wirt in den Vogelarten findet, die nicht von Eimerien befallen werden, berichtet aber zugleich von mehreren Ausnahmen.

Die strenge Wirtsspezifität der Eimeria-Arten, weniger der Isospora-Arten, hebt PELLERDY (1962, 1965) hervor.
Zu ähnlichen Ergebnissen kommen NIESCHULZ (1925), YAKIMOFF und IWANOFF-GOBZEM (1931) und KUDO (1960).

2. Die Kokzidien der Hausvögel

Von allen Vogelkokzidien wurden die des Haushuhnes am eingehendsten untersucht und beschrieben. Übereinstimmend berichten die Standardwerke der Veterinärparasitologie über das häufige Vorkommen von Eimeria tenella, E. maxima, E. mitis und E. acervulina (FIEBIGER, 1947; SCHMID-HIERONYMI, 1955; BORCHERT, 1962).

ABMAYR (1959) konnte diese Angaben bei seinen Untersuchungen bestätigen.
KUDO (1960) berichtet von zwei weiteren Eimerien, Eimeria necatrix und E. praecox. Berücksichtigt man noch die seltenen und nur in Nordamerika festgestellten Eimeria hagani und E. brunetti (PELLERDY, 1965), so zeigt es sich, daß das Haushuhn allein von acht Eimeria-Arten befallen werden kann.

Bei der von GÉRARD (1913) gefundenen Eimeria bracheti handelt es sich nach LEVINE (1961) nicht um eine neunte Eimerie des Huhnes, sondern um ein Synonym für Eimeria tenella.

Als ungewöhnliches Kokzid des Huhnes kann man die von SCHOLTYSECK (1954) beschriebene Isospora gallinae bezeichnen.

PELLÉRDY (1965) bezweifelt, ob es sich hierbei tatsächlich um eine neue Art handelt und vertritt die Meinung, daß Oozysten dieses Kokzids denen von Isospora lacazei gleichen und wohl von deren Hauptwirt, dem Sperling, stammen.

YAKIMOFF und RASTEGAIEFF (1931) stellten ferner in russischen Hühnern drei weitere Eimerien fest, deren Arteigenständigkeit PELLÉRDY (1965) wegen ihrer Ähnlichkeit mit bekannten Formen auch in Frage stellt.

Ebenfalls noch das Haushuhn befallend und zur Familie der Eimeriidae gehörend sind erwähnenswert Cryptosporidium tyzzeri in Nordamerika sowie Wenyonella gallinae in Indien (LEVINE, 1961).

Nach CLARKSON (1960) und PELLERDY (1965) können im Haustruthuhn sieben Eimeria-Arten schmarotzen, von denen jedoch nur zwei Arten, nämlich Eimeria meleagridis und E. meleagrimitis, weltweit verbreitet sind, wie LEVINE (1961) feststellt.
Die übrigen Eimerien (E. dispersa, E. gallopavonis, E. innocua, E. subrotunda) sind auf den nordamerikanischen Kontinent beschränkt. Nur Eimeria adenoides wurde darüber hinaus auch in Großbritannien nachgewiesen.

Svanbaiev (zit. bei PELLERDY, 1965) berichtet von einer Isospora-Art, die er aus russischen Truthühnern isolierte. Slavin (zit. bei PELLERDY, 1965) machte eine Cryptosporidenart für enteritische Erscheinungen bei Truthuhnküken verantwortlich.

Als Kokzidien der Hausgans sind fünf Eimerien und eine Tyzzeria-Art bekannt. Eimeria truncata verdient hier als Erreger der Nierenkokzidiose besondere Erwähnung.

Sie ist das häufigste Kokzid der Hausgans. Die jungen Gänse werden etwa im Alter von zwei Monaten befallen und erkranken schwer. Nach GRZIMEK (1957) schwankt die Sterblichkeit zwischen 8o % und 1oo %. Die Nieren der toten Tiere sind vergrössert und enthalten miliare weiße Herde, welche die einzelnen Entwicklungsstadien in Massen enthalten.

KOTLAN (1933) berichtet mit Eimeria nocens, E. anseris und E. parvula von drei Eimeria-Arten, die er bei Untersuchungen von Hausgänsen differenzieren konnte.

Zum Genus Tyzzeria gehörend beschreibt NIESCHULZ (1947) Tyzzeria anseris.
Schließlich ist noch die von KLIMES (1963) im Dünndarm lokalisierte und apathogene Eimeria stigmosa zu nennen. Dieser Untersucher schlägt vor, Eimeria parvula (KOTLAN, 1933) Tyzzeria parvula zu nennen, da diese seiner Meinung nach mit Tyzzeria anseris (NIESCHULZ, 1947) identisch ist.

Über die Kokzidien der Hausente gehen die Meinungen in der Literatur auseinander. Nach FIEBIGER (1947) kommen bei Gans und Ente die gleichen Arten vor und verursachen die gleichen Krankheitserscheinungen. Dagegen wird von DAVIES, JOYNER und KENDALL (1963) sowie von PELLERDY (1965) als einziges Kokzid der Hausente die von ALLAN (1936) auf Long Island, USA, gefundene Tyzzeria perniciosa genannt.

Nach GRZIMEK (1957) sind die Kokzidien der Ente von geringer Bedeutung. Als Ursache heftiger Dünndarmentzündungen führt er ebenfalls nur Tyzzeria perniciosa an.

ABMAYR (1959) wies das für die Galliformes spezifische Kokzid Eimeria tenella in Enten des Gebietes von Günzburg/Donau nach. Auch FIEBIGER (1947) gibt dieses Kokzid als möglichen Schmarotzer von Gans und Ente an.

Weit verbreitet sind Kokzidieninfektionen bei Tauben, wie die Nachforschungen von NIESCHULZ (1921, 1925, 1935) ergaben. Nach seinen Angaben sowie nach SCHMID-HIERONYMI (1955) und BORCHERT (1962) ist bei der Haustaube nur auf ein einziges Kokzid zu achten.
Diese Untersucher erwähnen Eimeria pfeifferi, ein Synonym für Eimeria labbeana, wie dieses Kokzid von LEVINE (1961) und PELLERDY (1965) bezeichnet wird.

3. Die Kokzidien der Hausvögel anderer Erdteile, der Wild- und der Zoovögel

Aus der Division der Flachbrustvögel konnte Yakimoff (zit. bei PELLERDY, 1965) bei einem Strauß des Zoos von Ackhad, Sowjetunion, eine Isospora-Art isolieren, die den Namen Isospora struthionis erhielt.

Über Kokzidienarten, welche die Pinguinvögel und die Storchvögel befallen, liegen in den veterinärmedizinischen Untersuchungsberichten keine Ergebnisse vor, sieht man von einer bei afrikanischen Kormoranen durch HOARE (1933) nachgewiesenen Eimeria-Art ab.

Groß ist jedoch die Zahl der bei den Wasservögeln vorgefundenen Kokzidien. Nach Untersuchungen an freien und gefangenen Stockenten beschreibt SCHOLTYSECK (1955) mit Eimeria anatis eine neue Art.
In Stockenten schmarotzend wird von Walden (zit. bei PELLERDY, 1965) eine zweite Eimeria-Art genannt.
LAPAGE (1961) gibt an, daß Eimeria truncata aus der Hausgans und Tyzzeria perniciosa aus der Hausente hier ebenfalls angetroffen werden können. Übereinstimmend hiermit fand PAVLOV (1942) Eimeria truncata in Stockenten Bulgariens.
Über Funde von zwei weiteren Eimerien bei Wildenten berichten Christiansen und Madsen (zit. bei PELLERDY, 1965), welche als Wirte dieser Kokzidien die Schellente, die Eiderente und die Eisente anführen.

SCHOLTYSECK (1956) stellte bei seinen Untersuchungen andere Entenvögel als kokzidienfrei fest. Dies stimmt mit den Ausführungen von LAPAGE (1961) und PELLERDY (1965) überein.

Da es sich bei den Anseriformes um eine Vogelgruppe handelt, die mit ihrer Nahrung Tiere aufnehmen können, welche ihrerseits mögliche Kokzidienträger sind, weist PELLERDY (1965) ausdrücklich darauf hin, daß die Beschreibung neuer Kokzidien-Arten bei diesen Vögeln größte Sorgfalt und Vorsicht erfordert.

Unter den Wildgänsen sind die einzelnen Spielarten der Kanadagans bezüglich der Häufigkeit der Untersuchungen und der Menge der vorgefundenen Kokzidien an erster Stelle zu nennen. Hier werden neben der aus der Hausgans bekannten Eimeria truncata hauptsächlich von amerikanischen Untersuchern weitere Kokzidien angeführt.

In 22 von 48 Kotproben von Kanadagänsen fand LEVINE (1952) Oozysten einer Tyzzeria-Art und in drei Fällen Eimeria magnalabia.
KUDO (1954) berichtet über das Vorkommen von Eimeria anseris, welche KOTLAN (1933) als Parasiten der Hausgans nennt. FARR (1953) ermittelte mit Eimeria hermani, E. fulva und E. striata drei neue Arten.

Als Eimerien der Schnee- und der Bleßgans führen HANSON, LEVINE und IVENS (1957) Eimeria clarkei und E. farri an. Einige aus Haus- und Kanadagänsen bekannte Kokzidien sind ebenfalls bei diesen zwei Gänsearten anzutreffen.

Auffallend weit verbreitet ist Tyzzeria anseris. NIESCHULZ (1947) konnte dieses Kokzid nicht auf Enten übertragen. Auch PELLERDY (1965) vermutet, daß diese Art gänsespezifisch ist, obwohl er neben einigen Kanadagansarten, Haus-, Ringel-, Bleß-, Schnee- und Roßgans auch eine Wildentenart und den Singschwan als Wirtstiere nennt.

Nach LAPAGE (1961) findet Eimeria truncata außer in den bereits erwähnten Gänsen auch im Höckerschwan seine Verbreitung. Waldén (zit. bei PELLERDY, 1965) beschreibt Eimeria christianseni, ein ebenfalls in der Niere des Schwans anzutreffendes Kokzid.

Unter den Kranichvögeln wurden von HOARE (1933) das grünfüßige Teichhuhn und das Bleßhuhn als Träger von Eimeria paludosa ermittelt. YAKIMOFF und MATSCHOULSKY (1935) untersuchten zwei graue Kraniche des zoologischen Gartens von Leningrad, in deren Faeces sie drei gemischt vertretene Oozystentypen feststellten. Diese ordneten sie Eimeria gruis und der in der Form variablen E. reichenowi zu.

Bei Möwen und Seeschwalben kommt nach SCHOLTYSECK (1954) Isospora lacazei vor. Als eine Besonderheit bei der Silbermöwe ist der von SCHWALBACH (1959) gemachte Fund von zwei Eimeria-Arten und zwei Caryospora-Arten zu betrachten.

Wildtauben beherbergen wie die Haustauben häufig Kokzidien. NIESCHULZ (1925) bejaht auf Grund seiner Kreuzungsversuche mit Hühnerküken die Artselbständigkeit von Eimeria pfeifferi, obwohl einige Küken erkrankten. Diese Eimerie der Haustaube kann auch in der Felsentaube schmarotzen, in der NIESCHULZ (1935) ein weiteres Kokzid, Eimeria columbarum, nachwies.

Drei verschiedene Genera der Familie Eimeriidae finden ihre Verbreitung bei den Tagraubvögeln. PELLERDY (1963) nennt einige Caryospora-Arten, die in Wanderfalk, Turmfalk, Baumfalk, schwarzer Milan und Mäusebussard parasitieren. Nach seiner Systematik gehört das Genus Caryospora zur Unterfamilie Caryosporinae der Familie Eimeriidae.

In einem weiblichen Hühnerhabicht beobachteten HOLLING und FOWIE (1955) Isospora buteonis. Gleichfalls beim Habicht fand GALLI-VALERIO (1935) Eimeria asturi.

SCHWALBACH (1959) ermittelte im Sperber Eimeria accipitris, SCHOLTYSECK (1954) im Mäusebussard eine Isosporaspezies.

Isospora buteonis wurde von SCHOLTYSECK (1954) nicht nur bei den Tagraubvögeln Mäusebussard, Sperber und Turmfalk nachgewiesen, sondern auch in den Nachtraubvögeln Schleiereule, Wald- und Steinkauz. Oft könne die Oozystenmembran dieser Isospora-Art nur wegen der Zusammenlagerung der relativ dickwandigen Sporozysten angenommen werden, ähnlich wie dies bei Isospora bigemina aus Hund und Katze und Isospora hominis des Menschen der Fall sei.

Bei der Untersuchung von Vögeln des Zoos zu Taschkent in Mittelasien stellten YAKIMOFF und MATSCHOULSKY (1937) Uhu und Sumpfohreule als Oozystenausscheider fest. Während es sich bei dem Uhu um Oozysten von Caryospora henry handelte, war Isospora strigis eine hier erstmalig beschriebene Art.

Mit Eimeria strigis wurde von KUTZER (1963) im Waldkauz auch dieses Genus bei Eulen nachgewiesen.

Keine Vogelordnung beherbergt so viele Kokzidienarten wie die der Hühnervögel. Selbst bei Auslassung der für einige Autoren in ihrer Arteigenständigkeit fraglich erscheinenden Kokzidien sind diese in annähernd 4o Arten bei den Galliformes vertreten.

Einer genaueren Untersuchung bedürfen noch die Kokzidien der Wachteln. PELLERDY (1965) gibt hier nur Eimeria dispersa als eindeutig in Wachteln der Vereinigten Staaten nachgewiesen an. Die Ansicht, daß die in diesen Vögeln vorkommenden Kokzidien identisch mit denen des Haushuhnes seien, weil sie sich ähneln und die Wirte eng verwandt seien, treffe nicht zu.

Eimeria dispersa wird von dem gleichen Untersucher auch als Parasit des mexikanischen Truthuhns genannt. Eimeria meleagridis und E. meleagrimitis aus dem Haustruthuhn können ebenfalls angetroffen werden.

YAKIMOFF, GOUSSEFF und MATIKASCHWILI (1932) ermittelten bei Pfauen Eimeria tenella und E. mitis.

Mehrere Eimerien werden vom Fasan beherbergt. ORMSBEE (1939) beschreibt als Ergebnis seiner Untersuchungen an Ringfasanen in Nord-Amerika Eimeria pacifica und E. megalostoma.

DAVIES, JOYNER und KENDALL (1963) nennen Eimeria dispersa, E. phasiani und zwei weitere Eimerien des Fasans, HAASE, (1939) fügt noch E. tenella hinzu.

Eimeria duodenalis wird von NORTON (1967) aus englischen Fasanen als eine neue Art zur Kenntnis gebracht.

Im Rebhuhn und Chukar, einer Berghuhnart, fanden YAKIMOFF und MATIKASCHWILI (1936) Eimeria kofoidi.

Über die bei deutschen Wildhühnern vorkommenden Eimeria-Arten führte HAASE (1939) umfassende Untersuchungen durch. Nach seinen Angaben können im Rebhuhn Eimeria tenella sowie E. procera angetroffen werden. Beim Haselhuhn war das Untersuchungsergebnis negativ, dagegen erwies sich das Birkhuhn als Ausscheider der Oozysten von Eimeria tetricis. Aus dem Auerhuhn isolierte er Eimeria ventriosa und E. procera. Die Oozysten von Eimeria ventriosa seien die größten, welche bei Vögeln bisher gefunden wurden.

Auch ein Vertreter des Genus Isospora ist laut Galli-Valerio (zit. bei PELLERDY, 1965) beim Auerhuhn verbreitet.

Durch Kreuzinfektionsversuche mit Haushuhn, Pfau, Truthahn und Fasan führt PELLERDY (1962) den Nachweis einer für das Perlhuhn spezifischen Eimeria-Art. Diese Eimeria numidae sei in ungarischen Perlhühnern weit verbreitet.

SCHOLTYSECK (1956) berichtet, daß von allen Vogelordnungen die Singvögel am stärksten mit Isosporen infiziert sind. Unter diesen liegen die allesfressenden Krähenvögel weit an der Spitze, über 5o % der untersuchten Tiere waren befallen. Nach SCHOLTYSECK (1954) ist Isospora lacazei das Kokzid der

meisten Singvogelarten, es wurde von ihm im Haussperling, Star, Rotkehlchen, der Amsel und einigen anderen Singvögeln gefunden. Mehrere neue Isospora-Arten konnte SCHWALBACH (1959) bei insektenfressenden Singvögeln ermitteln.

Berichte über Kokzidienbefall bei Papageienvögeln liegen nicht vor. Nur beim Wellensittich wurde von Farr (zit. bei PELLERDY, 1963) eine Eimerie festgestellt.

IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material und Methodik

Um die für die Untersuchungen der Kotproben günstigste Weise der Oozystenanreicherung er ermitteln, wurden die mit Hilfe von konzentrierter Pottaschelösung und von konzentrierter Zuckerlösung ermittelten Ergebnisse miteinander verglichen.

Hierzu wurden ca. 2 Gramm der Kotprobe mit ungefähr 25 ml des jeweiligen Flotationsmediums in einem kleinen Porzellanmörser verrührt und danach diese Aufschwemmung durch ein nicht zu engmaschiges Sieb mittels eines Glastrichters in ein Reagenzglas abgesiebt. Bevor das Glas mit einem Deckgläschen bedeckt werden konnte, war es notwendig, es mit einer Pipette und mit der gleichen Lösung vorsichtig bis zum Rand aufzufüllen. Nach 3o Minuten Wartezeit wurde das Deckgläschen dann abgehoben, auf einen Objektträger gelegt und systematisch in Mäanderlinien nach Oozysten durchsucht.

Der für diesen Vergleich verwandte Kot stammte vom Auerhahn, welcher in starkem Maße Oozysten einer Art ausschied. In beiden Fällen entsprach sich die vorgefundene Oozystenzahl. Auch durch mäßiges Zentrifugieren der Pottasche-Kotaufschwemmung (1ooo Umdrehungen/Min.) ein bis zwei Minuten lang konnte keine merkliche Steigerung der Oozystenzahl festgestellt werden. Dazu wurde die Aufschwemmung in ein Zentrifugengläschen abgesiebt, nach dem Zentrifugieren ebenfalls mit Pottaschelösung bis zum Rande gefüllt und das aufgelegte Deckglas nach drei Minuten Stehenlassen zur Untersuchung abgehoben.

Die konzentrierte Zuckerlösung bot jedoch den Vorteil, bei weitem nicht so schnell unter dem Deckglas auszukristallisieren und deshalb wurde diese Methode für die Untersuchungen gewählt.
Die Kotproben wurden mit einem kleinen Löffel am frühen Morgen vor dem Reinigen der Volieren und Gehege entnommen. Jede einzelne Probe kam in ein mit einem luft- und wasserdichten Steck-

verschluß versehenes Plastikgefäß. Mit größter Sorgfalt mußte darauf geachtet werden, daß es sich bei dem aufgelesenen Kot um völlig frischen handelte, denn in älteren Proben war die Sporulierung eventuell vorhandener Oozysten schon zu weit fortgeschritten. Waren von einer Vogelart mehrere Exemplare vertreten, wurden mehrere Kothäufchen zu einer Sammelkotprobe vereinigt.

Des öfteren waren in einem Gehege mehrere Vogelarten anzutreffen. Die Herkunft des Kotes konnte dann nur durch Abwarten und Beobachten frischen Kotabsatzes sicher ermittelt werden. Das Gleiche war bei den im Freien gehaltenen Vögeln der Fall.

Noch am selben Morgen wurde ein Teil des Kotes auf seinen Gehalt an Oozysten untersucht. Ließen sich solche nachweisen, wurden mit Hilfe eines Meßokulars bis zu einer Anzahl von 25 Stück deren Länge und Breite festgestellt und beim Vorliegen einer schon bei dieser ersten Untersuchung erkennbaren Mischinvasion diese Messungen bei jeder einzelnen Art durchgeführt.

Um außerdem von jeder Art eine Zeichnung anfertigen zu können, mußte die zu zeichnende Oozyste über ein auf das Mikroskop aufgesetztes Prisma und einen Planspiegel auf das Zeichenpapier projiziert werden.

An den folgenden Tagen gelangte jeweils in den Morgenstunden ein weiterer Teil des Kotes zur Untersuchung, damit das Fortschreiten und der Abschluß der Sporulierung festgestellt werden konnte.

Um den Oozysten die Möglichkeit zu ungestörter Sporulierung zu geben, wurde während dieser Zeit der Kot in dünner Schicht und mit einer 2 1/2 prozentigen Kaliumbichromatlösung durchtränkt bei Zimmertemperatur in einer Petrischale aufbewahrt. Der Luftsauerstoff hatte zu jeder Schale dauernde Zutrittsmöglichkeit, da diese jeweils nur mit schräggestelltem Deckel abgedeckt waren.

War die größte Zahl der Oozysten sporuliert, so wurden von diesen ebenfalls 25 Stück gemessen und eine Zeichnung angefertigt. Aus der Summe aller gemessenen Oozysten ließ sich deren durchschnittliche Länge und Breite berechnen.

Bei den Vogelarten, in deren Kot keine Oozysten festgestellt worden waren, fand nach frühestens 14 Tagen eine Wiederholungsuntersuchung statt.

2, Ergebnisse der Kotuntersuchungen

Von den 97 Vogelarten, die der Untersuchung zugänglich waren, erwiesen sich 28 Arten als Ausscheider von Kokzidienoozysten, das sind 28,9 %. Bei 4 Arten konnte mehr als eine Kokzidienart festgestellt werden.

Aus der Gruppe der Flachbrustvögel wurden vier Vertreter untersucht. Bei diesen konnten jedoch ebenso wie bei den Pinguinvögeln, die in drei Arten anzutreffen waren, keine Oozysten in den Faeces nachgewiesen werden.

Ein ähnliches Ergebnis lieferten die Storchvögel. Hier fanden sich nur im Kot des Ibis vier breitovale Oozysten. Diese waren nicht sporuliert, maßen im Durchschnitt 22,5 µ x 17,6 µ und besaßen eine glatte, doppelt konturierte Hülle. Ihre Menge reichte nicht zu einer näheren Bestimmung aus. Mehrere Wiederholungen der Untersuchung blieben ergebnislos.

In fünf Arten der Wasservögel ließen sich Kokzidien nachweisen. Die von der Stockente ausgeschiedenen Oozysten waren leicht Eimeria anatis zuzuordnen, da sie den für sie typischen Ringwulst um die Mikropyle und das gegen Ende der Sporulationszeit am spitzeren Pol auftretende Allansche Operkulum aufwiesen. Die Dauer der Reifung sowie die Durchschnittsmaße entsprachen den angegebenen Werten. Ein Vorkommen von Kokzidien konnte bei den übrigen Wildenten und der Hausente nicht nachgewiesen werden.

Als Kokzid von Haus-, Canada- und Graugans sowie des Höckerschwans fand Eimeria truncata weite Verbreitung. Diese Eimerie der Niere war besonders stark in Canada- und Hausgans vertreten. Die ovoide Form mit der am stumpfen Ende deutlich vorspringenden Mikropyle, die relativ lange Sporulationszeit und die Abmessungen waren typisch für dieses Kokzyd.

Mit Ausnahme einer Art erwiesen sich die Kranichvögel als kokzidienfrei. Nur der Paradieskranich schied in starkem Maße Oozysten aus, die durch ihre birnenförmige Gestalt auffielen. Hierin und im Fehlen einer Mikropyle stimmten diese mit den Oozysten von

Eimeria gruis überein. Die Hülle bestand aus zwei glatten Lagen. Ein Oozystenrestkörper trat nicht auf. Die Sporozysten hatten eine gestreckt elliptische Form, ein deutlicher Restkörper war nicht in ihnen zu erkennen. Abweichend von Eimeria gruis waren nicht so sehr die ermittelten Durchschnittsmaße, die mit 18,6 µ x 1o,7 µ cirka ein Mikron unter den angegebenen Werten lagen, als vielmehr die zur Sporulation benötigte Zeit. Ist die Reifung bei Eimeria gruis erst nach 3 - 4 Tagen abgeschlossen, so war bei diesem Kokzid schon am zweiten Tag die Mehrzahl der Oozysten invasionstüchtig. Ein Polkörperchen war häufig anzutreffen, jedoch keineswegs nur in der Birnenspitze, wie das bei Eimeria gruis der Fall ist.

Abbildung: Eimeria spec., Paradieskranich

unsporuliert sporuliert

Da die unterschiedliche Sporulationsdauer durch abweichende Bestimmungsmethoden bedingt sein kann, kann dieses Kokzid des Paradieskranichs als wahrscheinlich identisch mit Eimeria gruis aus dem grauen Kranich betrachtet werden.

Aus der Gruppe der Möwen war nur die Mantelmöwe einer koprologischen Untersuchung zugänglich. Weder in dieser noch in dem ebenfalls zur Ordnung der Regenpfeifervögel gehörenden Austernfischer konnte ein Auftreten von Kokzidien festgestellt werden.

Von den zwei untersuchten Taubenarten waren sowohl die Haus- als auch die Ringeltaube mit Kokzidien befallen. Bei beiden konnten sich gleichende Oozysten einer Eimeria-Art ermittelt werden, deren durchschnittliche Länge und Breite 2o,1 µ x 17,3 µ betrug. Sie waren von sphärischer bis leicht elliptischer Form, eine Mikropyle fehlte. In der reifen Oozyste traten meist mehrere verschieden große Körner als Oozystenrestkörper in Erscheinung. Die mit einem großen Restkörper versehenen Sporozysten hatten die Gestalt eines Tropfens, an ihrem spitzen Ende war jeweils ein deutlicher Stiedakörper. Die Reifung dauerte 48 Stunden. Abweichend von Eimeria columbarum war die geringfügig gestrecktere Form der Oozysten. Die für dieses Kokzid angegebenen Durchschnittsmaße sind 2o,o µ x 18,7 µ; als Wirt gilt die Felsentaube. Die übrigen morphologischen Merkmale stimmten überein, weshalb die vorgefundenen Oozysten dennoch als Eimeria columbarum zugehörig bezeichnet werden können.

Abbildung: Eimeria spec., Haus- und Ringeltaube

unsporuliert sporuliert

Bei den Tag- und Nachtraubvögeln war es möglich, verschiedene Falken- und Eulenarten zu erfassen. Sämtliche Untersuchungen blieben jedoch ohne positives Ergebnis.

Von allen untersuchten Vögeln des Münchener Tierparks Hellabrunn sind die Hühnervögel am stärksten mit Kokzidien invadiert. In einer Haushuhnart waren zwei Typen von Eimerienoozysten zu unterscheiden. Der eine Typ war fast rund, wies keine Mikropyle auf und maß durchschnittlich 16,6 µ x 15,9 µ. Die Reifung benötigte 24 Stunden. Diese Angaben stimmen mit Eimeria

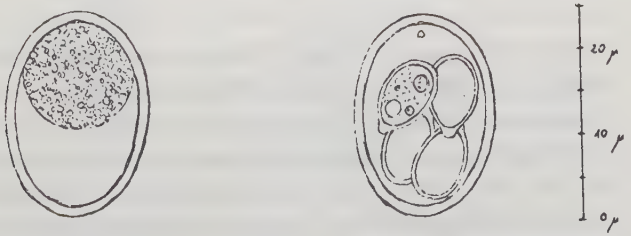
mitis überein. Bei den anderen Oozysten handelte es sich um das häufige Hühnerkokzid Eimeria tenella, was sich auf Grund der gemessenen Daten ergab.

Auch im Truthuhn schmarotzten gleichzeitig zwei Eimeria-Arten. Eine Art war elliptisch, mittlere Länge und Breite betrugen 23,9 µ x 17,7 µ. Die andere war breitoval und mit den Durchschnittsmaßen 19,o µ x 16,6 µ auffallend kleiner. Beide Oozystenarten waren in 24 Stunden sporuliert. In den reifen Oozysten waren ein bis zwei Polkörper zu erkennen, eine Mikropyle fehlte. Die mandelförmigen Sporozysten zeigten am spitzeren Pol einen deutlichen Stiedakörper.

Diese Eigenschaften ließen bei dem länglichen Oozystentyp eine Zuordnung zu Eimeria adenoides oder E. meleagridis zu. Eimeria adenoides kann zwar in der Form sehr variieren, wird jedoch mit 25,6 µ x 16,6 µ etwas abweichend von den gefundenen Maßen angegeben. Da diese Eimerie bisher auch nur in Nordamerika und Großbritannien festgestellt wurde, dürfte es sich bei den länglichen Oozysten um Eimeria meleagridis handeln. Die Eigenschaften der breitovalen Oozysten waren mit denen von Eimeria meleagrimitis identisch.

Aus Geier- und Hausperlhuhn konnte eine Eimeria-Art isoliert werden, die nur in einigen Punkten mit der aus diesen Hühnern bekannten Eimeria numidae übereinstimmte.

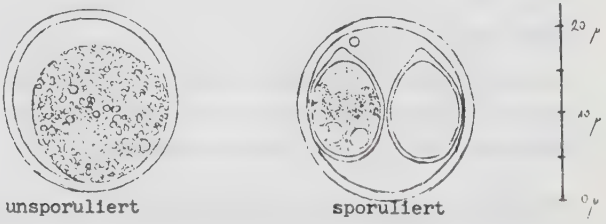
Abbildung: Eimeria spec., Haus- und Geierperlhuhn



unsporuliert sporuliert

Die Oozysten waren langoval und hatten eine glatte Hülle, eine Mikropyle war nicht vorhanden. Ab und zu fand sich aber an dem einen Pol der Oozyste eine knopfförmige Erhabenheit der inneren Membran, die auch bei Eimeria numidae beschrieben wird. Hier lagerte sich auch die abgekugelte Zygote. Die Sporulationszeit betrug 24 Stunden. Im Durchschnitt maßen die Oozysten 23,6 µ x 17,3 µ. In der sporulierten Oozyste war kein Oozystenrestkörper vorhanden, wohl aber zumeist ein Polkörper. Die Sporozysten waren oval und an einem Ende etwas zugespitzt. Die größte Abweichung von Eimeria numidae bestand in der für dieses Kokzid zwischen 15-21 µ x 17-19 µ angegebenen Länge und Breite.
Der Pfau schied Oozysten einer Isospora-Art und einer Eimeria-Art aus. Die Isosporaoozysten waren rund bis leicht oval und hatten eine glatte Hülle. Die Sporulationszeit betrug 24 Stunden. Die Oozysten maßen durchschnittlich 21,5 µ x 2o,3 µ. Ein Oozystenrestkörper fehlte. Stets war ein Polkörper anwesend. Die Sporozysten zeigten sich breitoval und an einem Ende leicht zugespitzt, sowie mit einem deutlichen Restkörper.

Abbildung: Isospora spec., Pfau



Die glatthüllige Eimeria-Art hatte eine ovoide Form und keine Mikropyle. An dem spitzeren Pol plattete die innere Membran sich etwas ab, unmittelbar unter der Abplattung lag immer ein Polkörperchen. Die Sporulation war in 48 Stunden abgeschlossen. Die kugelige Zygote war durch das Anstoßen an die Oozystenwand leicht zylindrisch verformt. Ein Oozystenrestkörper trat nicht auf. Die mandelförmigen Sporozysten hatten ein Stieda-Körperchen. Die durchschnittlichen Maße der Oozysten betrugen 21,o µ x 16,3 µ.

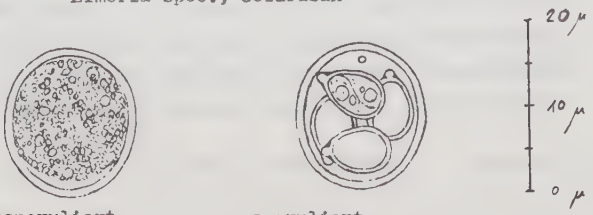
Abbildung: Eimeria spec., Pfau

unsporuliert sporuliert

Neben der schon im Haushuhn gefundenen Eimeria mitis war im Bankivahuhn Eimeria necatrix anzutreffen. Diese ähnelt Eimeria tenella, ist aber etwas kleiner und ihre Sporozysten sind vielmehr in die Länge gezogen.

Die koprologische Untersuchung des Ringfasans ließ erkennen, daß dieser mit einem Kokzid befallen war, dessen Charakteristika mit denen von Eimeria phasiani übereinstimmten.
Der Goldfasan war schwach mit einer Kokzidienart invadiert. Die hier angetroffene Eimeria-Art hatte eine glatte Hülle, eine durchschnittliche Größe von 16,9 µ x 14,2 µ (gemessen an 21 Oozysten) und war breitoval in der Form.

Abbildung: Eimeria spec., Goldfasan

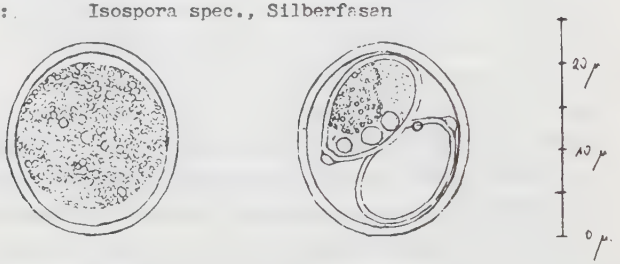


unsporuliert sporuliert

Die Sporulierung benötigte 48 Stunden. Es wurde kein Oozystenrestkörper vorgefunden, immer jedoch ein Polkörper. Eine Mikropyle fehlte. Die tropfenförmigen Sporozysten wiesen ein Stieda-Körperchen auf.
Der Silberfasan zeigte einen Befall mit einer Isospora-Art, deren breitovale und glattwandige Oozysten eine Durchschnittsgröße von

22,4 µ x 19,8 µ aufwiesen. Die Oozystenreifung dauerte 24 Stunden. In der reifen Oozyste war ein Polkörper, aber kein Oozystenrestkörper. Die dickwandigen Sporozysten enthielten einen kompakten Restkörper, waren tropfenförmig und mit einem deutlichen Stiedakörper versehen.

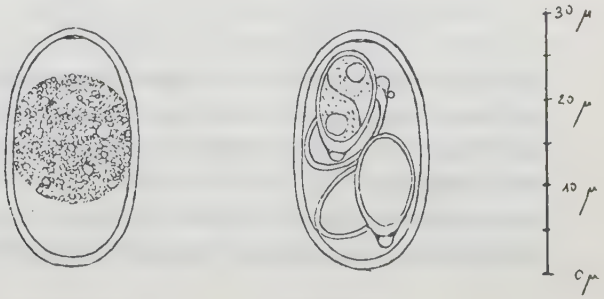
Abbildung: Isospora spec., Silberfasan



unsporuliert sporuliert

Im Auerhuhn und dem Rackelhuhn, einer Kreuzung von Auerhahn und Birkhenne, schmarotzte eine große Eimeria-Art. Sie hatte die Form einer langgezogenen Ellipse, brotlaibähnlich, mit beiderseits abgestumpften Enden. Ihre Maße schwankten zwischen 25,1 µ - 35,4 µ x 12,5 µ - 2o,2 µ, der Durchschnitt lag bei 28,o µ x 16,1 µ. Es war keine Mikropyle vorhanden. An einem Pol fand sich meistens eine Abplattung der inneren Membran, das Allansche Operkulum. Die Zygote war kugelig, durch Anstoßen an die innere Hülle etwas zylindrisch verformt. Die Sporulierung benötigte einen Tag. In der reifen Oozyste waren fast immer ein bis zwei Polkörper zu erkennen. Die länglich-ovalen Sporozysten zeigten ein deutliches Stiedakörperchen.

Abbildung: Eimeria spec., Auer- und Rackelhuhn



unsporuliert sporuliert

Obwohl die gefundenen Größenwerte nur grob mit denen von Eimeria procera (28,8µ-31,2µ x 16,4µ-17,2µ, Durchschnitt 30,0µ x 16,8µ) des Auerhuhns übereinstimmten, können die gefundenen Oozysten dieser Art zugerechnet werden, da in den übrigen Eigenschaften völlige Übereinstimmung bestand.

Aus der Gruppe der Singvögel stellten neben dem Haussperling vor allem die Krähenvögel den Wirt für Isospora lacazei dar. Oozysten dieses in der Größe variablen Kokzids wurden von Raben-, Nebel- und Saatkrähe, dem Kolkraben, der Dohle, der Alpendohle und der Elster ausgeschieden. Als Erkennungsmerkmale dienten die sphärische bis subsphärische Form, die relativ dicke Oozystenwand, die birnenförmigen Sporozysten mit großem Stiedakörper sowie die in den reifen Oozysten erkennbaren ein bis zwei refraktiven Körperchen.

Der von sieben Arten der Papageienvögel untersuchte Kot enthielt keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Kokzidieninvasion dieser Tiere. Zu dem gleichen Ergebnis führte die Prüfung der Faeces von Hirtenvögeln, Tukanen und malayischen Nashornvögeln.

Tabelle - Übersicht über die untersuchten Vogelarten und die festgestellten Kokzidien

Vogelgruppe Art	Fachbezeichnung (nach BREHM, 1911)	Angetroffene Kokzidien
Flachbrustvögel		
Strauß	Struthio camelus	---
Nandu	Rhea americana	---
Emu	Dromaeus novae-hollandiae	---
Helmkasuar	Casuarius casuarius	---
Pinguinvögel		
Brillenpinguin	Spheniscus demersus	---
Felsenpinguin	Catarrhactes chrysocome	---
Humboldtspinguin	Spheniscus Humboldti	---
Storchvögel		
Pelikan	Pelecanus onocrotalus	---
Schwarzstorch	Ciconia nigra	---
Marabu	Leptopilus crumeniferus	---
Flamingo	Phoenicopterus roseus	---
Ibis	Ibis aethiopica	?
Wasservögel		
Hausente	Anas domesticus	---
Eiderente	Somateria mollissima	---
Tafelente	Aythia ferina	---
Reiherente	Fuligula fuligula	---
Stockente	Anas boscas	Eimeria anatis
Baumente	Dendrocycna fulva	---
Herbstente	Dendrocycna autumnalis	---
Brauente	Lampronessa sponsa	---
Mandarinente	Aex galericulata	---
Moschusente	Cairina moschata	---
Domest. Moschusente		---

Vogelgruppe Art	Fachbezeichnung (nach BREHM, 1911)	Angetroffene Kokzidien
Hausgans	Anser anser domesticus	Eimeria truncata
Rostgans	Casarca casarca	---
Nilgans	Alopochen aegypticus	---
Graugans	Anser anser	Eimeria truncata
Saatgans	Anser fabalis	---
Kurzschnabelgans	Anser brachyrhynchos	---
Zwerggans	Anser erythropus	---
Rothalsgans	Branta ruficollis	---
Canadagans	Branta canadensis	Eimeria truncata
Hühnergans	Cereopis novae-hollandiae	---
Höckergans	Sarcidiornis melanota	---
Domest. Höckergans		---
Höckerschwan	Cygnus olor	Eimeria truncata
Singschwan	Cygnus cygnus	---
Zwergschwan	Cygnus bervicki	---
Trauerschwan	Cygnus atrata	---
Kranichvögel		
Grünfüßiges Teichhuhn	Gallinula chloropus	---
Bleßhuhn	Fulica atra	---
Paradieskranich	Tetrapteryx paradisea	Eimeria gruis
Kanadischer Kranich	Grus canadensis	---
Kronenkranich	Babarica regulorum	---
Seriema	Cariama cristata	---
Regenpfeifervögel		
Mantelmöwe	Larus marinus	---
Austernfischer	Haematopus ostralegus	---
Taubenvögel		
Haustaube	Columba domestica	Eimeria columbarum
Ringeltaube	Columba palumbus	Eimeria columbarum

Vogelgruppe Art	Fachbezeichnung (nach BREHM, 1911)	Angetroffene Kokzidien
Tag- und Nachtraubvögel		
Mäusebussard	Buteo buteo	---
Turmfalke	Cerchneis tinninculus	---
Rötelfalke	Cerchneis naumanni	---
Schleierkauz	Strix flammea	---
Waldkauz	Syrnium aluco	---
Zwergohreule	Scops scops	---
Uhu	Bubo bubo	---
Hühnervögel		
Haushuhn	Gallus domesticus	Eimeria tenella, E. mitis
Truthuhn	Meleagris gallopavo	Eimeria meleagridis, E.meleagrimitis
Hausperlhuhn	Numida meleagris	Eimeria numidae
Geierperlhuhn	Acryllium vulturinum	Eimeria numidae
Pfau	Pavo cristatus	Eimeria spec., Isospora spec.
Bankivahuhn	Gallus gallus	Eimeria mitis, E. necatrix
Seidenhuhn		
Ringfasan	Phasianus torquatus	Eimeria phasiani
Goldfasan	Chrysolophus pictus	Eimeria spec.
Silberfasan	Gennaeus nycthemerus	Isospora spec.
Glanzhuhn	Lophophorus impeyanus	---
Diamantfasan	Chrysolophus amherstiae	---
Chinesische Zwergwachtel	Excalfactoria chinensis	---
Europäische Zwergwachtel		---
Auerhuhn	Tetrao urogallus	Eimeria procera
Rackelhuhn		Eimeria procera
Singvögel		
Amsel	Turdus merula	---
Ringdrossel	Turdus torquatus	---
Rotkehlchen	Erithacus rubecula	---
Wiedehopf	Upupa epops	---

Vogelgruppe Art	Fachbezeichnung (nach BREHM, 1911)	Angetroffene Kokzidien
Großer Buntspecht	Dendrocopus major	---
Star	Sturnus vulgaris	---
Haussperling	Passer domesticus	Isospora lacazei
Kolkrabe	Corvus corax	Isospora lacazei
Rabenkrähe	Corvus corone	Isospora lacazei
Nebelkrähe	Corvus cornix	Isospora lacazei
Saatkrähe	Corvus frugilegus	Isospora lacazei
Dohle	Coloeus monedula	Isospora lacazei
Europäische Elster	Pica pica	Isospora lacazei
Alpendohle	Pyrrhocorax graculus	Isospora lacazei
Papageienvögel		
Molukkenkakadu	Cacatua moluccensis	---
Gelbhaubenkakadu	Cacatua galerita	---
Arakanga	Ara macao	---
Grünflügelara	Ara chloroptera	---
Ararauna	Ara ararauna	---
Grauköpfchen	Agapornis cana	---
Wellensittich	Melopsittacus undulatus	---
Weitere Vogelarten		
Hirtenvogel	Chauna cristata	---
Rotschnabeltukan	Rhamphastos erythrorhynchus	---
Orangetukan	Rhamphastos ariel	---

V. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Während der Zeit der im Münchner Tierpark Hellabrunn durchgeführten Untersuchungen wurden bei den untersuchten Vögeln keine speziell gegen Kokzidien gerichteten Maßnahmen durchgeführt, wie dies im Frühjahr und im Herbst etwa gegen die Verwurmung der Vögel geschah. Wenn eine Endoparasitose klinisch in Erscheinung trat, wurde durch eine gezielte Therapie dagegen vorgegangen.

Diejenigen Vögel, bei denen ein Vorkommen von Kokzidien nachgewiesen wurde, machten durchweg einen gesunden Eindruck. Enteritische Erscheinungen mit Durchfällen und Mattigkeit konnten in keinem Fall beobachtet werden, was für die Auswirkung immunisatorischer Vorgänge sprach. Es handelte sich um latente Kokzidiosen, wie sie auch von FRANKEN (1939) und GRZIMEK (1957) bei ihren Untersuchungen festgestellt wurden.

Obwohl die Kokzidien im Vergleich mit der von HUBER (1964) bei den Zoovögeln festgestellten Verwurmung als Urheber einer Endoparasitose nicht so große Bedeutung erlangten, waren mehr als ein Viertel der untersuchten Vogelarten der ständigen Belastung durch diese Parasiten ausgesetzt.

Über den die Kokzidieninvasionen beeinflussenden Faktor der Haltungsbedingungen läßt sich sagen, daß die meist nur unzureichend desinfizierbaren und schlecht zu reinigenden Naturböden der Gehege nicht allein für die Oozysten, sondern auch für andere Parasitenlarven einen geeigneten Platz zur Reifung darstellten. Dies kam vor allem in der Verbreitung der Kokzidien bei Hühner-, Sing- und Taubenvögeln zum Ausdruck. Für die Wasservögel bildeten die durch Kot verunreinigten und unbefestigten Futterplätze an den Teichrändern eine stete Invasionsquelle.
Verfügten die Tiere über große Flächen und waren sie nicht in großer Anzahl vertreten, wie dies für Flachbrustvögel, Pinguine, Storch- und Kranichvögel der Fall war, gewann die Kokzidiose keine beachtenswerte Verbreitung. Besonders auf-

fällig war der Einfluß der Haltung auf die Papageienvögel, die entweder auf Stangen sitzend oder in täglich gereinigten Käfigen mit Sandböden den Besuchern vorgestellt wurden. Hier konnten keine Stadien von Endoparasiten angetroffen werden.

Die bei den Vögeln des Zoos gefundenen Kokzidien gehörten dem Genus Eimeria und dem Genus Isospora an. Im allgemeinen entsprach die Verbreitung dieser Genera den Feststellungen von BOUGHTON und VOLK (1938). Die Eimeria-Arten schmarotzten bei Tauben-, Hühner- und Wasservögeln, Isospora-Arten hauptsächlich bei den Singvögeln. Ähnlich wie SCHOLTYSECK (1956) bei seinen Untersuchungen konnten Ausnahmen von dieser Regel bei zwei Hühnervögeln festgestellt werden. Der Pfau beherbergte zugleich eine Eimeria- und eine Isospora-Art, der Silberfasan eine Isospora-Art. Auch das gleichzeitige Vorkommen von mehreren Eimerien in einem Wirt wurde bei einigen Hühnervögeln beobachtet.

Auch die Wasservögel waren von Eimerien invadiert. Im Verhältnis zur Anzahl der untersuchten Vögel war die Gruppe der Tiere mit Befall klein, ebenso die Zahl der festgestellten Kokzidienarten. Hier trafen die Angaben von LAPAGE (1961) und PELLERDY (1965) zu, nach denen die meisten Wildentenarten nicht als Wirte für Kokzidien in Frage kommen.

Ob es sich bei den im Kot des Ibis vorgefundenen Oozysten um ein in diesem Vogel parasitierendes Kokzid handelte, ist zweifelhaft. Vielmehr liegt in Anbetracht der Oozystenzahl und der Ergebnislosigkeit weiterer Untersuchungen die Annahme nahe, daß hier lediglich eine Darmpassage durch Kokzidienoozysten eines anderen Tieres vorlag.

Diejenigen Kokzidienarten, welche aufgrund der Merkmale ihrer Oozysten identifiziert werden konnten, wurden in Haus- und Wildvögeln Mitteleuropas beschrieben. Einige

aus den Hühnervögeln isolierte Eimeria- und Isospora-Arten ließen sich auch dann nicht einer bekannten Art zuordnen, wenn man die in nahen Verwandten schmarotzenden Kokzidien berücksichtigte.

Wegen der auch durch eine latente Kokzidiose bedingten Schwächung eines Wirtstieres ergibt sich die Notwendigkeit, mit den gegen die Verwurmung gerichteten Maßnahmen auch solche gegen die Kokzidien zu ergreifen. Neben der Behandlung klinisch in Erscheinung tretender Fälle sollte zumindest bei den Vogelarten, deren Haltungsbedingungen eine Invasion mit Kokzidien fördern, prophylaktisch zu Beginn der wärmeren Jahreszeit eine Behandlung mit Kokzidiostatika durchgeführt werden. Nach HUBER (1964) ist zu dieser Zeit mit einem Ansteigen der Oozystenausscheidung zu rechnen und die Gefahr einer Invasion im Zunehmen begriffen.

Als Maßnahme gegen eine Einschleppung von Kokzidien durch Zukäufe von Vögeln empfiehlt es sich, diese Tiere zuerst einer koprologischen Untersuchung auf Endoparasiten zu unterziehen. Wenn nötig, sollten sie abgesondert gehalten und einschlägig behandelt werden. Nur so kann verhindert werden, daß durch Neuzugänge die anderen Vögel gefährdet werden.

Eine sorgfältige, tägliche Reinigung und öftere Desinfektion der Volieren, Futterplätze und Gehegeböden kann den Entwicklungskreislauf der Kokzidien und auch der anderen Endoparasiten unterbrechen. So genügt es nicht, die verschmutzten Bodenflächen mit einem Drahtrechen zu bearbeiten, da hierbei der Kot und die darin enthaltenen Parasitenstadien nicht entfernt werden. In den Gehegen sollte darauf hingearbeitet werden, die festen Naturböden so weit wie möglich durch tiefe Sandböden zu ersetzen. Diese sind wasserdurchlässig und durch die Möglichkeit, sie von Zeit zu Zeit zu wenden, besonders parasitenfeindlich.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. 97 Vogelarten des Münchener Tierparks Hellabrunn wurden koprologisch auf Kokzidienoozysten untersucht.

2. 28,9 % der kontrollierten Vogelarten waren von latenter Kokzidiose befallen und schieden Kokzidienoozysten aus.

3. Die vorgefundenen Kokzidienoozysten wurden mit Hilfe ihrer Merkmale näher bestimmt. Zwölf der angetroffenen Oozysten gehörten dem Genus Eimeria an, drei dem Genus Isospora.

4. Die meisten Kokzidienarten wurden bei den Hühner- und Singvögeln festgestellt. Der Prozentsatz der befallenen Tiere war bei den übrigen Vogelarten geringer.

5. Im Paradieskranich, dem Rackelhuhn, der Haus- und der Ringeltaube wurden Kokzidienarten angetroffen, welche bisher nur in verwandten Vogelarten beschrieben wurden. Die aus dem Pfau, dem Silber- und Goldfasan isolierten Kokzidienarten ließen sich keiner bekannten Art zuordnen.

6. Um eine zu starke Invasion mit Kokzidien und anderen Parasiten zu verhüten, werden parasitologische Untersuchungen aller neu zugekauften Vögel für erforderlich erachtet. Als weitere prophylaktische Maßnahmen werden regelmäßige mechanische Reinigung und Desinfektion der Gehege, Volieren und Käfige sowie die Anlage parasitenfeindlicher Gehegeböden empfohlen.

SUMMARY

1. 97 species of birds of the "Münchener Tierpark Hellabrunn" have coprologically been analysed of oocysts of coccidia.

2. 28,9 % of the controlled species of birds were taken ill of latent coccidiosis and excreted oocysts of coccidia.

3. By means of their characteristics the found oocysts of coccidia were modified. Twelve of the found oocysts belonged to Genus Eimeria and three to the Genus Isospora.

4. Most of the species of coccidia were identified in gallinaceous birds and sing-birds. The percentage of the animals taken ill was smaller in the other species of birds.

5. In the crane of paradise, a cross breed of mountain cock and heath-hen (Rackelhuhn), the house pigeon and the ring-dove, species of coccidia were found, described up to now only in related species of birds. The species of coccidia isolated out of the peafowl, the silver- and golden pheasant could not be allied to any well known species.

6. To prevent a too strong invasion with coccidia and other parasites, parasitological examinations of all new birds bought in addition are considered to be necessary. Regular mechanic cleansings and disinfections of the walks, enclosures and cages as well as installation of enclosure grounds which repulse parasites, are recommended as further prophylatic measures.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. Abmayr, J.: Die Endoparasiten von Huhn, Gans und Ente im Gebiet von Günzburg/Do. unter besonderer Berücksichtigung von Alter, Fütterung und Umweltsbedingungen. Vet.med. Diss., München, 1959

2. Allen, E.A.: Tyzzeria perniciosa gen. et sp.nov., a coccidium from the small intestine of the Pekin Duck, Anas domesticus L. Arch. Protistenk. 87, 1936, 262-267

3. Borchert, A.: Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte. Verlag S. Hirzel, Leipzig 1962, 3. Auflage

4. Boughton, D.C. and Volk, J.: Avian hosts of Eimerian coccidia. Bird Banding 9, 1938, 139-153

5. Brehm, A.: Brehms Tierleben. Bibliographisches Institut, Leipzig und Wien, 1911, 4. Auflage, Band 6-8

6. Davies, S.F.M., Joyner, L.P., and Kendall, S.B.: Coccidiosis. Verlag Oliver and Boyd, Edinburgh und London, 1963, 1. Auflage

7. Dobberstein, J.: Über Sektionsbefunde bei den in Zoologischen Gärten gehaltenen Tieren. Berl. tierärztl., Wschr. 52, 1936, 389-392

8. Farr, M.M.: Three new species of coccidia from the Canada goose, Branta canadensis (Linnê, 1758). J. Wash.Acad,Sci. 43, 1953, 336-34o

9. Fiebiger, J.: Die tierischen Parasiten der Haus- und Nutztiere sowie des Menschen, Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien, 1947, 4. Auflage

16. Franken, Th.: Untersuchungen über Vorkommen und Bedeutung der Endoparasiten beim Haushuhn im Ablauf eines Jahres. Vet.med. Diss., Gießen, 1939

11. Galli-Valerio, B.: Parasitologische Untersuchungen und parasitologische Technik
Zbl.Bakt., I.Abt.Orig. 135, 1935, 318-327

12. Gérard, P.: Le cycle évolutif d'une nouvelle coccidie aviaire, Eimeria bracheti (n.sp.).
Arch. Protistenk. 29, 1913, 193-202

13. Grzimek, B.: "Krankes Geflügel" - Handbuch der Geflügelkrankheiten-.
Verlag F. Pfennigsdorf, Stuttgart und Berlin, 1957, 7. Auflage

14. Haase, A.: Untersuchungen über die bei deutschen Wildhühnern vorkommenden Eimeria-Arten.
Arch. Protistenk. 92, 1939, 330-383

15. Hanson, H.C. Levine, N.D. and Ivens, V.: Coccidia (Protozoa: Eimeriidae) of North American wild geese and swans.
Canad.J.Zool. 35, 715-733

16. Hoare, C.A.: Studies on some ophidian and avian coccidia from Uganda, with a revision of the classification of the Eimeriidea.
Parasitology 25, 1933, 359-388

17. Holling, J. and Fowle, C.D.: Isospora buteonis Henry in the goshawk (Accipiter gentilis).
J. Parasit. 41, 1955, 638-639

18. Huber, E.: Die Endoparasiten von Vögeln des Münchener Tierparks Hellabrunn unter besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen in der Wurmeiausscheidung.
Vet.med. Diss., München 1964

19. Klimeš, B.: Coccidia of the domestic goose (Anser anser dom.).
Zbl. Vet.-Med. 10, 1963, 427-448

20. Kotlán, S.: Zur Kenntnis der Kokzidiose des Wassergeflügels. Die Kokzidiose der Hausgans.
Zbl.Bakt., I.Abt. Orig. 129, 1933, 11-21

21. Kudo, R.: Protozoology.
Verlag Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, USA, 1960, 4. Auflage, 2. Druc

22. Kutzer, E.: Eimeria strigis spec. nov., ein neues Kokzid aus dem Waldkauz. Arch. Protistenk. 106, 1963, 378-380

23. Lapage, G.: A list of the parasitic Protozoa, Helminths and Arthropoda recorded from species of the family Anatidae (Ducks, geese and swans). Parasitology 51, 1961, 1-109

24. Levine, N.D.: Eimeria magnalabia and Tyzzeria spec. (Protozoa: Eimeriidae) from the common Canada goose. Cornell Vet. 42, 1952, 247-252

25. Levine, N.D.: Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man. Burgess Publishing Company, Minneapolis 15, Minnesota, USA, 1961

26. Münchener Tierpark Hellabrunn: Bericht über das Geschäftsjahr 1966

27. Nieschulz, O.: Beiträge zur Kenntnis der Gattung Eimeria. I. Über das Taubencoccid. Arch.Protistenk. 44, 1921, 71-83

28. Nieschulz, O.: Über die Entwicklung des Taubencoccids Eimeria pfeifferi (Labbé 1896). Arch. Protistenk. 51, 1925, 479-494

29. Nieschulz, O.: Über Kokzidien der Haustauben. Zbl.Bakt., I.Abt.Orig. 134, 1935, 390

30. Nieschulz, O.: Eine neue Kokzidienart bei der Hausgans (Tyzzeria anseris). Zbl.Bakt., I.Abt.Orig. 152, 1947, 74

31, Norton, C.C.: Eimeria duodenalis sp. nov. from English covert pheasants (Phasianus sp.). Parasitology 57, 1967, 31-46.

32. Ormsbee, R.A.: Field studies on coccidiosis in ring-neck Pheasants of eastern Washington. Parasitology 31, 1939, 389-399

33. Pavlov, P.: Coccidienbefunde bei Säugetieren und Vögeln in Bulgarien. Zbl. Bakt., I.Abt.Orig. 149, 1942, 317-319

34. Pellérdy, L.P.: Catalogue of the genus Eimeria (Protozoa: Eimeriidae). Acta vet.Acad.Sci. hung. 6, 1956, 75-102

35. Pellérdy, L.P.: Über die Spezifität der in verschiedenen Galliformes schmarotzenden Arten der Gattung Eimeria. Die Coccidiose des Perlhuhns (Numida meleagris). Acta vet.Acad.Sci. hung. 12, 1962, 279-286

36. Pellérdy, L.P.: Katalog der Eimeriidea (Protozoa; Sporozoa). Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Akadémiai Kiado, Budapest, 1963

37. Pellérdy, L.P.: Coccidia and Coccidiosis. Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Akadémiai Kiado, Budapest, 1965

38. Raethel, H.S.: Tierverluste in Zoologischen Gärten, ihre Ursachen und Maßnahmen zu ihrer Verhütung. Mh.Vet.-Med. 13, 1958, 295-300

39. Roemmele, O. und Westphal, W.: Lungencoccidiose bei Junggänschen. Dtsch.tierärztl.Wschr. 56, 1949, 125

40. Schmidt, F., Hieronymi, E.: Die parasitären Krankheiten der Haustiere. Verlag P. Parey, Berlin und Hamburg, 1955, 6. Auflage

41. Scholtyseck, E.: Untersuchungen über die bei einheimischen Vogelarten vorkommenden Coccidien der Gattung Isospora. Arch. Protistenk. 100, 1954, 91-112

42. Scholtyseck, E.: Eimeria anatis n.sp., ein neues Coccid aus der Stockente (Anasplatyrhynchos). Arch.Protistenk. 1oo, 1955, 431-434

43. Scholtyseck, E.: Untersuchungen über die Coccidieninfektion bei Vögeln. Zbl.Bakt., I.Abt.Orig. 175, 1956, 3o5-317

44. Schwalbach, G.: Untersuchungen und Beobachtungen an Coccidien der Gattungen Eimeria, Isospora und Caryospora bei Vögeln mit einer Beschreibung von sechzehn neuen Arten. Arch.Protistenk. 1o4, 1959, 431-491.

45. Yakimoff, W.L., Gousseff, W.F., Matikaschili, J.L.: Über Coccidien des Pfaues. Z. Parasitenk. 5, 1932, 85-93

46. Yakimoff, W.L., Iwanoff-Gobzem,P.S.: Zur Frage der Infektion der Tiere mit heterogenen Kokzidien. IV. und V. Mitteil. Zbl.Bakt.,I.Abt.Orig. 137, 1931, 299-3o2

47. Yakimoff, W.L., Matikaschwili, J.L.: Coccidiosis of the grey and stone partridge. Parasitology 28, 1936, 146-147

48. Yakimoff, W.L., Matschoulsky, S.N.: Die Kokzidiose der Kraniche. Z. Parasitenk. 8, 1935, 239-24o

49. Yakimoff, W.L., Matschoulsky, S.N.: Isospora strigis n.sp., eine neue Eulencoccidie. Arch. Protistenk. 88, 1937, 286-288

5o. Yakimoff, W.L., Rastegaieff, E.F.: Zur Hühnerkokzidiose in Rußland. Zbl.Bakt., I.Abt.Orig. 123, 1931, 299-3o2

Lebenslauf

Am 6. Juli 1942 wurde ich als drittes Kind des Installateurmeisters Heinrich Allmacher und seiner Ehefrau Margarete, geb. Ruge, in Emmerich/Niederrhein geboren.

Nach 4 Jahren Grundschule in Friesenried, Landkreis Marktoberdorf, besuchte ich das Staatliche Gymnasium in Emmerich, wo ich im Februar 1962 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1962 begann ich das Studium an der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Das 6. Semester belegte ich an der Reichsuniversität Utrecht/Niederlande.

Mit dem Staatsexamen in München beendete ich mein Studium am 2. 2. 1967.

Am Schluß meiner Arbeit danke ich Herrn Professor Dr. H. Liebmann für die Überlassung des Themas, die jederzeit gewährte Hilfe und stetige Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Mein Dank gilt auch der Direktion des Münchener Tierparks Hellabrunn und Herrn Dr. L. Friedl.